



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
20.03.2019 Bulletin 2019/12

(51) Int Cl.:
G04B 21/08 (2006.01) **G04B 23/02 (2006.01)**
G04B 37/00 (2006.01) **G10K 13/00 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **17191103.5**

(22) Date de dépôt: **14.09.2017**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA MD

(72) Inventeurs:
• **FAVRE, Jérôme**
2000 Neuchâtel (CH)
• **SPAETTI, Maude**
2000 Neuchâtel (CH)
• **DUVOISIN, Gilles**
2013 Colombier (CH)
• **MARLOT DOERR, Agnès**
2000 Neuchâtel (CH)

(71) Demandeur: **The Swatch Group Research and
Development Ltd**
2074 Marin (CH)

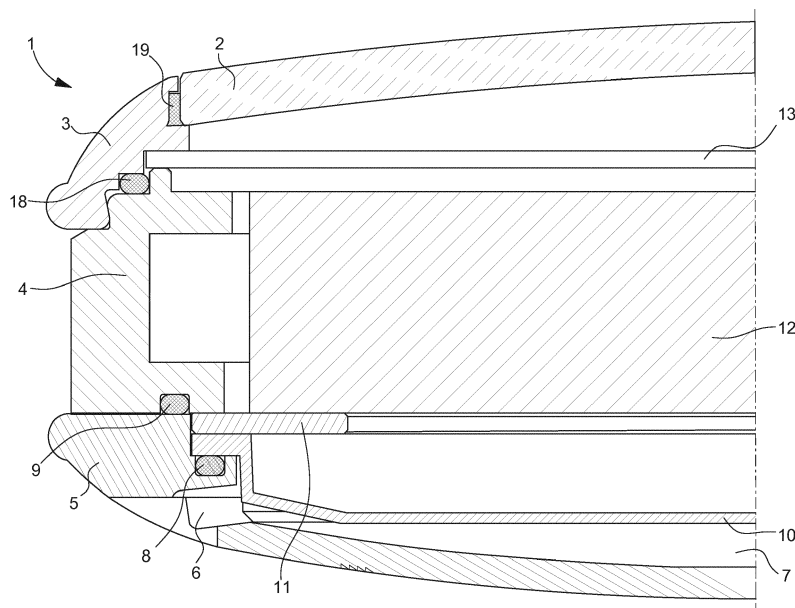
(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **MEMBRANE DE RAYONNEMENT ACOUSTIQUE, ET MONTRE A SONNERIE MUNIE DE LA
MEMBRANE ACOUSTIQUE**

(57) La montre à sonnerie ou musicale (1) comprend une boîte de montre, qui comprend une carrure (4) et un fond (5) fixé de manière étanche et de manière amovible à la carrure, une glace (2) fermant de manière étanche la boîte, un mouvement horloger (12) ou un module électronique horloger maintenu à l'intérieur de la boîte de montre et muni d'un générateur de vibrations sonores

destiné à être activé dans des périodes déterminées pour produire un son ou une musique. La montre comprend au moins une membrane de rayonnement acoustique (10, 10') réalisée en bois ou en matériau composite et reliée à une partie de la boîte pour rayonner le son produit par le générateur de vibrations sonores vers l'extérieur de la boîte.

Fig. 1



Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] L'invention concerne une membrane de rayonnement acoustique pour une montre à sonnerie ou musicale.

[0002] L'invention concerne également une montre à sonnerie ou musicale comprenant au moins une membrane de rayonnement acoustique. La montre comprend une boîte de montre ayant essentiellement une carrure et un fond fixé de manière étanche et de manière amovible sur la carrure. Une glace est disposée sur un côté opposé de la carrure pour fermer de manière étanche ladite boîte. Un mouvement horloger ou un module électronique horloger sont maintenus de manière étanche dans la boîte de montre. Avec le mouvement horloger, un mécanisme de sonnerie est susceptible d'être activé dans des périodes déterminées pour produire un son ou une musique. Au moins une membrane acoustique est reliée à la boîte pour rayonner le son produit par le mécanisme de sonnerie ou le module électronique horloger vers l'extérieur de la boîte.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0003] Dans le domaine de l'horlogerie, une architecture traditionnelle est utilisée pour réaliser des mouvements, qui peuvent aussi comprendre des mécanismes de sonnerie. Un tel mécanisme de sonnerie peut être activé dans des périodes bien déterminées pour signaler une alarme programmée ou des répétitions minutes, par exemple. Pour une réalisation conventionnelle d'une montre à sonnerie, le mécanisme de sonnerie peut comprendre au moins un timbre. Ce timbre est généralement un fil métallique de forme circulaire, qui peut entourer une partie du mouvement horloger dans une cage de montre. Ce timbre est fixé à un porte-timbre solidaire normalement d'une platine de montre. La vibration du timbre est produite par l'impact d'au moins un marteau ou équivalent contre le timbre dans des périodes déterminées.

[0004] Dans le cas d'une montre musicale, le son est produit par les vibrations de lames d'un clavier du mécanisme de sonnerie.

[0005] Pour pouvoir bien rayonner vers l'extérieur le son généré dans la boîte de montre par le mécanisme de sonnerie ou musical, il peut être utilisé encore une membrane du type acoustique pour la transduction vibro-acoustique. Cette membrane acoustique est fixée de manière étanche de préférence entre le fond et la carrure de la boîte de montre, notamment en étant prise en sandwich entre une partie de la carrure et le fond de la boîte de montre. Le fond peut comprendre encore une ou plusieurs ouvertures pour la transmission du son de la membrane en vibration vers l'extérieur de la boîte de montre.

[0006] La membrane acoustique est habituellement réalisée en acier, ou en métal amorphe ou verre métal-

lique, ou en polymère, ou dans un autre matériau métallique. Ce type de matériau est choisi également pour des raisons de résistance aux contraintes de l'environnement, telles que l'humidité ou l'eau. Avec ces types de membranes acoustiques dans une boîte de montre, le rayonnement acoustique de la membrane en vibration n'est généralement pas suffisant, ce qui constitue un inconvénient.

[0007] Il est connu du brevet BE 414646 A, une pendule à sonnerie ou à carillon. Le mécanisme de sonnerie ou de carillon est disposé dans une gaine en bois fixée sur une gaine en marbre. Une face de la gaine en bois est libre de résonner suite à la génération d'un son par le mécanisme de sonnerie ou de carillon. Cependant un tel agencement est de grande dimension et ne peut pas équiper une montre du type montre-bracelet à sonnerie ou musicale, ce qui constitue un inconvénient.

RESUMÉ DE L'INVENTION

[0008] L'invention a donc pour but de pallier aux inconvénients de l'état de la technique en fournissant une montre à sonnerie ou musicale, qui est munie d'une membrane de rayonnement acoustique, pour obtenir un bon rendement acoustique lors du fonctionnement d'un mécanisme de sonnerie dans la boîte de montre.

[0009] A cet effet, l'invention concerne une membrane de rayonnement acoustique pour une montre à sonnerie ou musicale, qui comprend les caractéristiques définies dans la revendication indépendante 1.

[0010] Des formes d'exécution particulières de la membrane de rayonnement acoustique sont définies dans les revendications dépendantes 2 à 18.

[0011] Un avantage de la membrane de rayonnement acoustique selon la présente invention, réside dans le fait que cette membrane acoustique dans la boîte de montre est réalisée en bois ou en matériau composite, tel qu'en composite de bois, de préférence en bois précieux ou noble, tel que de l'acajou. Une couche de protection ou laque peut être déposée sur la membrane en bois ou imprégner ladite membrane pour la protéger des conditions environnementales, telles que l'humidité ou l'eau.

[0012] Dans le domaine des instruments de musique, le bois est le matériau privilégié depuis des siècles pour ses propriétés acoustiques, en particulier sa capacité à rayonner les vibrations d'une grande partie du spectre audio dans l'air. Cependant dans une conception d'une montre à sonnerie ou musicale de haut de gamme, il n'a jamais été imaginé d'utiliser une structure ou membrane en bois pour rayonner efficacement le son généré dans la boîte de montre par le mécanisme de sonnerie.

[0013] A cet effet, l'invention concerne également une montre à sonnerie ou musicale, qui comprend une membrane acoustique, et qui comprend les caractéristiques définies dans la revendication indépendante 19.

[0014] Des formes d'exécution de la montre à sonnerie ou musicale sont définies dans les revendications dé-

pendantes 20 à 31.

[0015] Avantageusement, la membrane acoustique peut être montée dans la boîte de montre comme un double fond et une ou des ouvertures latérales peuvent être prévues dans le fond donnant accès à la membrane pour une bonne transmission du son de la membrane en vibration vers l'extérieur de la boîte de montre. Cette membrane peut être montée par collage sur une surface intérieure de la carrure du boîtier de montre ou coincée entre des parties du boîtier métalliques par exemple.

[0016] Avantageusement, la membrane acoustique peut être montée au niveau du cadran de montre en remplacement de celui-ci ou en dessus ou en dessous du cadran traditionnel. Elle peut être reliée à la lunette fixant la glace de montre et une ou des ouvertures latérales dans la lunette peuvent être prévues donnant accès à la membrane pour une bonne transmission du son de la membrane en vibration vers l'extérieur de la boîte de montre.

[0017] Avantageusement, la membrane acoustique peut être montée en combinaison d'une partie du cadran et de préférence dans un même plan. La membrane peut être sous la forme d'une demi-lune, alors que la partie de cadran est sous la forme de demi-lune de forme complémentaire à la membrane pour former en combinaison un cadran circulaire. Il peut aussi être envisagé d'avoir un cadran sous forme rectangulaire avec la membrane constituant une partie rectangulaire liée à l'autre partie du cadran.

[0018] Avantageusement, il peut être prévu plusieurs membranes acoustiques en bois ou en composite de bois dans la boîte de montre. Il peut être prévu une première membrane au niveau du cadran et une seconde membrane comme double fond au-dessus du fond de la boîte de montre. Il peut être aussi prévu de monter plusieurs membranes acoustiques espacées l'une de l'autre ou superposées.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0019] Les buts, avantages et caractéristiques de la membrane de rayonnement acoustique et de la montre à sonnerie ou musicale la comprenant apparaîtront mieux dans la description suivante sur la base de formes d'exécution non limitatives illustrées par les dessins sur lesquels :

la figure 1 représente de manière simplifiée une coupe partielle d'une première forme d'exécution d'une montre à sonnerie ou musicale munie d'une membrane acoustique selon l'invention,

la figure 2 représente de manière simplifiée une coupe partielle d'une variante de la première forme d'exécution d'une montre à sonnerie ou musicale munie d'une membrane acoustique selon l'invention,

la figure 3 représente de manière simplifiée une coupe partielle d'une seconde forme d'exécution d'une montre à sonnerie ou musicale munie d'une membrane acoustique selon l'invention, et

la figure 4 représente de manière simplifiée une vue de dessus partielle d'une troisième forme d'exécution d'une montre à sonnerie ou musicale munie d'une membrane acoustique selon l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0020] Dans la description suivante, toutes les parties de la montre à sonnerie ou musicale, qui comprend au moins une membrane acoustique, et qui sont bien connues d'un homme du métier dans ce domaine technique, ne sont décrites que de manière simplifiée.

[0021] La figure 1 représente une coupe partielle simplifiée d'une première forme d'exécution d'une montre à sonnerie ou musicale 1 à membrane acoustique 10. La montre comprend essentiellement une boîte de montre, qui est composée d'une carrure 4, sur laquelle une lunette 3 est fixée de manière étanche avec une garniture d'étanchéité 18 d'un côté et un fond 5 fixé d'un autre côté de la carrure 4. Le fond 5 est monté par des moyens connus et de manière amovible sur la carrure 4 avec une garniture d'étanchéité 9. Une glace de montre 2 est fixée notamment par un joint 19 à la lunette 3 pour fermer de manière étanche la boîte de montre. Un cadran 13 est maintenu en bordure sur la carrure 4 et disposé au-dessous de la glace de montre 2. Dans le cas d'une montre mécanique à sonnerie ou musicale 1, des aiguilles d'indication de l'heure, qui ne sont pas représentées, sont prévues sur le cadran 13 qui porte généralement des index horaires en périphérie.

[0022] La montre à sonnerie ou musicale 1 comprend également un mouvement horloger 12 ou un module électronique horloger, qui sont normalement montés sur une platine. Une pièce de bordure est fixée à la platine, ce qui définit une cage de montre. Habituellement aussi bien la platine que la pièce de bordure sont réalisées dans un matériau métallique, ce qui est habituel dans une montre mécanique de type haut de gamme.

[0023] Le mouvement horloger 12 ou le module électronique horloger comprend un générateur de vibrations sonores pour la génération d'un son ou d'une musique en des périodes temporelles définies. Dans le cas d'un mouvement horloger 12, le générateur de vibrations sonores est un mécanisme de sonnerie, non représenté. Ce mécanisme de sonnerie peut comprendre au moins un timbre monté sur un porte-timbre fixé sur la platine, et au moins un marteau monté rotatif sur la platine pour venir frapper ledit timbre dans des périodes déterminées. Le timbre généralement de forme circulaire peut entourer certaines parties du mouvement horloger. Un tel mécanisme de sonnerie est prévu pour signaler une alarme programmée ou des répétitions minutes, par exemple.

[0024] Dans une forme d'exécution plus élaborée

d'une montre musicale, le mécanisme de sonnerie peut comprendre un clavier avec un ensemble de lames reliées à un talon, qui est fixé sur la platine. Le son ou la succession de notes de musique est produit par les vibrations de lames du clavier. Chaque lame est configurée pour la production d'une note particulière. Pour produire une musique par exemple dans des périodes programmées, les lames du clavier sont levées puis relâchées par des goupilles solidaires d'un cylindre ou d'un disque en rotation sur la platine. Chaque lame activée oscille principalement à sa première fréquence propre. Les vibrations générées par les lames activées sont transmises aux pièces d'habillage de la montre, qui doivent permettre de rayonner acoustiquement le son produit par chaque lame en vibration.

[0025] Dans le cas d'une montre à sonnerie ou musicale électronique 1, le générateur de vibrations sonores du module électronique horloger génère au moins un son ou une musique, qui peut être mémorisée dans une mémoire dédiée. Le générateur de vibrations sonores peut comprendre de manière traditionnelle un élément piézoélectrique ou un haut-parleur pour diffuser un son ou une musique en des périodes temporelles définies.

[0026] La montre à sonnerie ou musicale 1 mécanique ou électronique comprend essentiellement au moins une membrane acoustique 10 pour améliorer le rendement acoustique du son produit par le générateur de vibrations sonores, tel que le mécanisme de sonnerie. Pour cette présente invention, la membrane acoustique 10 est réalisée avantageusement en bois ou en matériau composite, qui peut être un composite de bois par exemple sans aucune limitation. L'épaisseur de la membrane peut être voisine de 1 mm.

[0027] Il est à noter que l'on entend généralement par matériau composite, un matériau, qui est constitué d'une ossature ou base appelée renfort, qui peut comprendre généralement des fibres, qui assure la tenue mécanique, et d'un liant appelé matrice. Ce liant est la plupart du temps une matière plastique, telle qu'une résine thermoplastique ou thermodurcissable, qui assure la cohésion de la structure et la transmission des efforts vers le renfort. Dans le cas de la présente invention, le matériau composite peut aussi comprendre une matrice d'un ou plusieurs polymères dans laquelle sont insérés une ou plusieurs fibres naturelles ou synthétiques et/ou des particules de tout type. Il peut s'agir aussi d'une matrice en bois dans laquelle est insérée une résine et/ou des particules de tout type.

[0028] Le matériau de la membrane acoustique 10 peut être également du bois précieux ou noble, tel que de l'acajou ou du chêne ou du merisier, qui est connu pour ses excellentes propriétés de rayonnement acoustique. Il peut également être choisi de l'épicéa ou de l'érable ou du bois de rose ou du bois de violette ou du cerisier ou de l'ébène utilisés généralement pour la conception de violons ou de guitares. Il peut encore être choisi d'autres bois, tel que le peuplier, le saule, le noyer, le sapin et même certains arbres fruitiers.

[0029] Le bois est un matériau relativement sensible à l'humidité, en particulier ses propriétés géométriques. Typiquement, un allongement de 2 à 10% peut être observé lorsqu'un bois sec est immergé dans l'eau. Cet effet indésirable peut être acceptable dans une montre dont la construction est adaptée, mais idéalement cet effet devra être minimisé, par exemple avec un traitement par infiltration ou avec des couches superficielles.

[0030] Ainsi, la membrane acoustique une fois réalisée peut encore être teintée d'une couleur, revêtue d'une couche ou laque de protection ou imprégnée d'une substance de protection pour protéger la membrane des conditions environnementales, telles que l'humidité ou l'eau. La nano-cellulose est un nouveau matériau qui peut être utilisé pour renforcer les propriétés mécaniques de la membrane en bois, et améliorer la tenue dimensionnelle dans des environnements variables (T et RH), voire éviter l'absorption d'humidité.

[0031] Pour réaliser une telle membrane en bois, il peut aussi être utilisé plusieurs essences de bois dans la même membrane de rayonnement, dont les propriétés acoustiques sont complémentaires. Il peut être utilisé un bois léger et très nerveux avec un bois dense homogène. Des techniques de soudage existent et peuvent être appliquées dans ce cas particulier. Ces combinaisons peuvent prendre la forme de renforts ou d'amincissements de différentes géométries, par exemple droites ou concentriques dans la même membrane. Le bois utilisé peut encore être densifié pour améliorer les propriétés de rayonnement acoustique.

[0032] Il peut être réalisé une membrane avec un assemblage ou collage de plusieurs couches l'une au-dessus de l'autre par exemple avec des essences de bois différentes. Il peut être prévu qu'au moins une des couches soit constituée de fibres naturelles ou synthétiques disposées selon une orientation bien définie. Il peut encore être réalisé des ouvertures dans la membrane, qui sont inspirées des rosaces et des ouïes d'instruments à cordes, mais dans ce cas, il doit encore être prévu une membrane de protection à l'intérieur de la boîte de montre pour protéger le mouvement horloger ou le module électronique horloger.

[0033] Dans le cas d'au moins une couche à fibres naturelles ou synthétiques, l'orientation des fibres dans la membrane peut être dépendante de l'emplacement de la membrane dans la boîte de montre et en fonction de la disposition du porte-timbre ou de la base d'un clavier pour un mécanisme de sonnerie mécanique. La ou les couches superposées peuvent comprendre des fibres de bois ou également des fibres de carbone.

[0034] A titre comparatif, il a été réalisé des tests sur une membrane en acajou, qui ont été comparés à une construction traditionnelle. Ces tests ont montré qu'une membrane en acajou permet d'améliorer le rayonnement acoustique de 4 à 5 dBA par rapport à une construction traditionnelle, ce qui est significatif pour l'utilisateur à une distance de 30 cm de la membrane en vibration. La résonance en est également augmentée.

[0035] Il est encore à noter que l'équilibre tonal est également amélioré. Toutes les fréquences créées par le timbre frappé, en particulier les basses fréquences en-dessous de 7 kHz, sont rayonnées à un niveau sensiblement équivalent, alors qu'une solution traditionnelle basée sur des membranes en métal ou en céramique a tendance à sélectionner un mode du timbre par exemple aigu à environ 6.8 kHz, et rayonner peu les autres modes. Il en résulte un son rayonné plus riche et équilibré lorsque la membrane en bois notamment en acajou est utilisée. Ceci a également été confirmé par des écoutes psychoacoustiques.

[0036] On peut encore constater que la membrane en acajou améliore à la fois le rayonnement des basses fréquences, ce qui contribue à « l'assise » du son, ainsi que l'attaque en hautes fréquences, ce qui améliore sa « brillance ».

[0037] Dans la première forme d'exécution de la figure 1, la membrane acoustique 10 est réalisée en forme de cuvette, dont le bord supérieur est monté de manière étanche par une garniture annulaire 8 sur un rebord annulaire intérieur du fond 5 de la boîte. Le diamètre de cette cuvette, qui peut être équivalent au diamètre de la glace 2 de montre, peut se situer entre 20 et 40 mm. Un support 11 de forme annulaire supporte d'un côté la platine avec la pièce de bordure et s'appuie sur le bord supérieur de la membrane acoustique 10. Au moment de la fixation de la carrure 4 sur le fond 5 de la boîte de montre, le support 11 et le bord périphérique de la membrane acoustique 10 sont pincés, voire collés entre la carrure 4 et le rebord du fond 5.

[0038] La partie centrale de la membrane acoustique n'est pas en contact avec le support 11 et la surface intérieure du fond 5. De ce fait, un espace suffisant 7 dans la boîte est prévu pour que la membrane acoustique puisse librement vibrer ou rayonner acoustiquement. L'ensemble de la membrane acoustique 10 et du fond 5 constitue ainsi un double fond. Une ou plusieurs ouvertures latérales 6 sont également prévues latéralement à travers le fond 5 pour permettre à la membrane acoustique 10 de rayonner le son produit par le mécanisme de sonnerie vers l'extérieur.

[0039] Lors du fonctionnement du mécanisme de sonnerie, le son produit par ledit mécanisme de sonnerie est transmis directement à la membrane acoustique 10 pour la faire vibrer. Une transmission de vibration à la membrane acoustique 10 est également fournie en bordure de la membrane acoustique par les pièces de liaison, telles que le support annulaire 11. Comme la membrane acoustique 10 est réalisée en bois ou en matériau composite, elle est susceptible de rayonner plus intensément le son généré par le mécanisme de sonnerie vers l'extérieur en comparaison à une membrane acoustique traditionnelle réalisée en métal ou métal amorphe ou en céramique par exemple.

[0040] La figure 2 représente une variante de la première forme d'exécution décrite ci-dessus en relation à la figure 1. Dans cette variante d'exécution, la membrane

acoustique 10 en bois ou en matériau composite, tel qu'en composite de bois est par exemple de forme circulaire plane. Cette membrane acoustique 10 est fixée à un support 11 comprenant une bordure intérieure en forme de coin pour la fixation de la membrane acoustique notamment par collage. Ce support 11 peut être réalisé dans un matériau métallique.

[0041] Une bordure périphérique du support 11 est maintenue par pincement par l'intermédiaire d'une garniture d'étanchéité 9 entre la carrure 4 et le fond 5 fixé à la carrure 4. Une ou plusieurs ouvertures 6 sont réalisées dans le fond 5, et un espace suffisant 7 est laissé dans la boîte de montre entre la membrane acoustique 10 et la surface intérieure du fond.

[0042] La figure 3 représente une coupe partielle simplifiée d'une seconde forme d'exécution d'une montre à sonnerie 1 à membrane acoustique 10'. Cette seconde forme d'exécution se différencie de la première forme d'exécution en ce que la membrane acoustique 10' est disposée comme un cadran de montre sous la glace 2 fixée par un joint 19 par exemple à une lunette 3. La membrane est dans ce cas sous la forme d'un disque plan. La lunette peut aussi être montée de manière étanche avec une garniture d'étanchéité 18 sur la carrure 4. La membrane acoustique 10' peut donc remplacer le cadran traditionnel d'une telle montre, mais peut aussi être disposée au-dessous ou de préférence au-dessus d'un cadran traditionnel.

[0043] Dans cette seconde forme d'exécution, il peut encore être prévu une ou plusieurs ouvertures latérales 16 dans la lunette donnant accès à la membrane acoustique 10'. Ces ouvertures latérales 16 sont prévues pour la transmission du son de la membrane en vibration vers l'extérieur de la boîte de montre. Par contre, le fond 5 de la boîte de montre ne comprend plus d'ouvertures étant donné que la membrane acoustique 10' n'est disposée qu'au niveau du cadran. Le fond 5 est monté par des moyens connus et de manière amovible sur la carrure 4 avec une garniture d'étanchéité 9, et une autre garniture d'étanchéité 8 peut aussi être prévue pour maintenir le support annulaire 11 supportant le mouvement horloger 12 avec le mécanisme de sonnerie.

[0044] Il est à noter qu'il peut aussi être envisagé d'avoir une combinaison des deux formes d'exécution susmentionnées avec une membrane acoustique 10 en double fond et une autre membrane acoustique 10' au niveau du cadran. Dans ce cas de figure, il est nécessaire d'avoir des ouvertures latérales 6, 16 au niveau du fond 5 et à travers la lunette 3 pour la transmission du son vers l'extérieur de la boîte de montre.

[0045] A la figure 4, il est représenté une troisième forme d'exécution de la montre à sonnerie 1 à membrane acoustique 10'. Cette troisième forme d'exécution est similaire à la seconde forme d'exécution à la seule différence que la membrane acoustique 10' sous forme de demi-lune est liée dans le même plan à une demi-lune d'une partie du cadran 13. La membrane acoustique 10' et la partie du cadran 13 constituent l'entier du cadran

visible sous la glace 2 fixée à la lunette 3. Les aiguilles de montre ne sont pas représentées par simplification, ainsi que la ou les ouvertures latérales sur la lunette. Cette membrane acoustique peut être réalisée ou montée dans une partie du cadran 13.

[0046] Il peut encore être imaginé d'incorporer une portion de membrane dans la glace de montre, même si cette réalisation est plus compliquée que celles décrites ci-devant.

[0047] La membrane acoustique peut être réalisée d'une épaisseur non uniforme complexe ou d'une forme autre que circulaire. Elle peut être de forme conique ou ondulante du centre vers l'extérieur ou comprendre des rainures. La membrane acoustique peut comprendre encore, comme matériau composite, en association une couche de bois avec une couche de carbone ou polymère (résine). Ces deux couches peuvent être associées par collage ou un autre procédé de mise en forme. Elle peut encore être revêtue ou imprégnée d'au moins une couche de protection, qui comprend une couche inorganique, telle qu'une couche métallique ou d'oxyde.

[0048] A partir de la description qui vient d'être faite, plusieurs variantes de réalisation de la membrane de rayonnement acoustique et de la montre à sonnerie ou musicale la comprenant peuvent être conçues par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention définie par les revendications. Cette membrane acoustique en bois peut aussi être située dans la boîte de montre au niveau de la carrure avec une ouverture à travers la carrure pour le rayonnement sonore de la membrane acoustique en vibration. Il peut être prévu plusieurs membranes acoustiques disposées à plusieurs endroits à l'intérieur de la boîte de montre ou superposées. Il peut aussi être prévu de réaliser la membrane acoustique avec une peau tendue fixée sur un cadre pour rayonner le son généré par le générateur de vibrations sonores.

Revendications

1. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') pour une montre à sonnerie ou musicale (1) et destinée à être montée dans une boîte de la montre à sonnerie ou musicale, **caractérisée en ce que** la membrane acoustique est réalisée en bois ou en matériau composite.
2. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la membrane est réalisée en bois précieux, tel qu'en acajou, en chêne ou en merisier.
3. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la membrane est réalisée en composite de bois comprenant plusieurs essences de bois soudées entre elles.
4. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la membrane est réalisée en bois léger et très nerveux avec un bois dense homogène.
5. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la membrane est réalisée en matériau composite, qui est composé d'une ossature appelée renfort, qui comprend des fibres et/ou des particules, et d'un liant appelé matrice.
6. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le liant est une matière plastique, telle qu'une résine thermoplastique ou thermodurcissable.
7. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le matériau composite comprend une matrice d'un ou plusieurs polymères dans laquelle sont insérés une ou plusieurs fibres naturelles ou synthétiques et/ou des particules.
8. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la membrane est un assemblage ou collage de plusieurs couches l'une au-dessus de l'autre.
9. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** les couches comprennent des essences de bois différentes.
10. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon la revendication 8, **caractérisée en ce qu'**au moins une des couches est composée de fibres naturelles ou synthétiques.
11. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** les fibres sont disposées selon une orientation définie en fonction de la position de la membrane dans une boîte de montre en relation à un mécanisme de sonnerie mécanique.
12. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** les fibres sont des fibres de carbone.
13. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une couche ou laque de protection est déposée sur la membrane acoustique pour la protéger des conditions environnementales.
14. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en**

ce que la membrane acoustique est imprégnée d'une substance de protection pour la protéger des conditions environnementales.

15. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** la membrane acoustique est imprégnée de nano-cellulose pour renforcer ses propriétés mécaniques.

16. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la membrane acoustique est teintée d'une couleur.

17. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la membrane acoustique est revêtue ou imprégnée d'au moins une couche de protection, qui comprend une couche inorganique, telle qu'une couche métallique ou d'oxyde.

18. Membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la membrane acoustique est réalisée en matériau composite comprenant en association au moins une couche de bois avec une couche de carbone ou de polymère.

19. Montre à sonnerie ou musicale (1) comprenant une boîte de montre, qui comprend une carrure (4) et un fond (5) fixé de manière étanche et de manière amovible à la carrure, une glace (2) fermant de manière étanche la boîte, un mouvement horloger (12) ou un module électronique horloger maintenu à l'intérieur de la boîte de montre et muni d'un générateur de vibrations sonores destiné à être activé dans des périodes déterminées pour produire un son ou une musique, et au moins une membrane de rayonnement acoustique (10, 10') selon l'une des revendications précédentes, qui est réalisée en bois ou en matériau composite, et reliée à une partie de la boîte pour rayonner le son produit par le générateur de vibrations sonores vers l'extérieur de la boîte.

20. Montre à sonnerie ou musicale (1) selon la revendication 19, **caractérisée en ce que** le générateur de vibrations sonores est un mécanisme de sonnerie muni d'au moins un timbre destiné à être frappé par au moins un marteau, ou d'au moins un clavier avec un ensemble de lames, qui peuvent être levées puis relâchées par des goupilles solidaires d'un cylindre ou d'un disque en rotation.

21. Montre à sonnerie ou musicale (1) selon la revendication 19, **caractérisée en ce que** la membrane acoustique (10, 10') est disposée à l'intérieur de la boîte de montre entre le fond (5) de la boîte et le

mouvement horloger (12) ou le module électronique horloger avec le générateur de vibrations sonores en constituant un double fond.

22. Montre à sonnerie ou musicale (1) selon la revendication 21, **caractérisée en ce que** la membrane acoustique (10, 10') est maintenue sur un rebord intérieur du fond (5) de la boîte et une partie de la carrure (4).

23. Montre à sonnerie ou musicale (1) selon la revendication 22, **caractérisée en ce que** le mouvement horloger (12) ou le module électronique horloger est disposé sur un support annulaire (11), et **en ce que** la périphérie de la membrane acoustique (10, 10') est pincée avec la périphérie du support entre la carrure (4) et un rebord intérieur du fond (5) de la boîte.

24. Montre à sonnerie ou musicale (1) selon la revendication 23, **caractérisée en ce que** la membrane acoustique (10, 10') a une forme de cuvette, dont un bord supérieur est pincé avec le support annulaire entre la carrure (4) et un rebord annulaire intérieur du fond (5) de la boîte, une garniture d'étanchéité annulaire (8) étant placée entre le rebord du fond (5) et le bord annulaire de la membrane, et **en ce qu'**une partie centrale de la membrane acoustique n'est pas en contact avec le support (11) et une surface intérieure du fond (5) de la boîte pour définir un espace (7) afin de pouvoir osciller librement.

25. Montre à sonnerie ou musicale (1) selon la revendication 21, **caractérisée en ce que** la membrane acoustique est de forme circulaire plane et est fixée à un support (11) comprenant une bordure intérieure en forme de coin pour la fixation de la membrane acoustique par collage, et **en ce qu'**une bordure périphérique du support (11) est maintenue par pincement par l'intermédiaire d'une garniture d'étanchéité (9) entre la carrure (4) et le fond (5).

26. Montre à sonnerie ou musicale (1) selon la revendication 21, **caractérisée en ce que** le fond (5) de la boîte comprend au moins une ouverture latérale (6) ou dans le fond pour permettre à la membrane acoustique en vibration de produire un rayonnement sonore vers l'extérieur de la boîte de montre.

27. Montre à sonnerie ou musicale (1) selon la revendication 21, **caractérisée en ce que** plusieurs membranes acoustiques (10, 10') sont reliées à la boîte de montre et espacées l'une de l'autre ou superposées.

28. Montre à sonnerie ou musicale (1) selon la revendication 19, **caractérisée en ce que** la glace (2) est fixée à une lunette (3) de la boîte de montre, qui est montée de manière étanche sur la carrure (4) de la

boîte de montre, et **en ce que** la membrane acoustique (10, 10') est montée sous forme de cadran de montre ou au-dessus ou au-dessous d'un cadran traditionnel (13) de montre.

5

29. Montre à sonnerie ou musicale (1) selon la revendication 19, **caractérisée en ce que** la glace (2) est fixée à une lunette (3) de la boîte de montre, qui est montée de manière étanche sur la carrure (4) de la boîte de montre, et **en ce que** la membrane acoustique est réalisée ou montée dans une partie du cadran de montre (13).

10

30. Montre à sonnerie ou musicale (1) selon la revendication 29, **caractérisée en ce que** la membrane acoustique est sous la forme d'une demi-lune fixée à une partie en forme de demi-lune du cadran (13).

15

31. Montre à sonnerie ou musicale (1) selon l'une des revendications 28 à 30, **caractérisée en ce que** la lunette (3) comprend au moins une ouverture latérale (16) pour permettre à la membrane acoustique en vibration de produire un rayonnement sonore vers l'extérieur de la boîte de montre.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

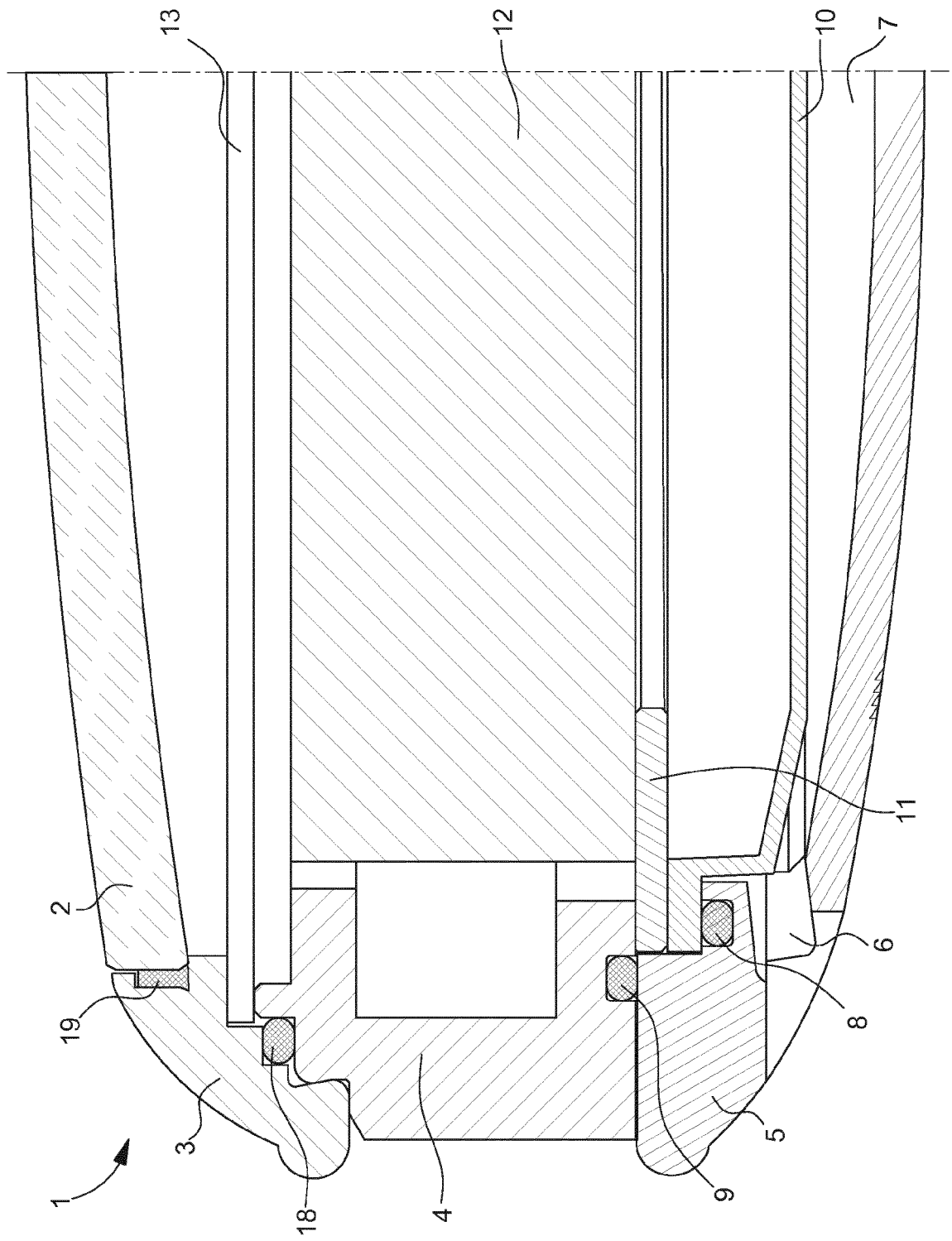


Fig. 2

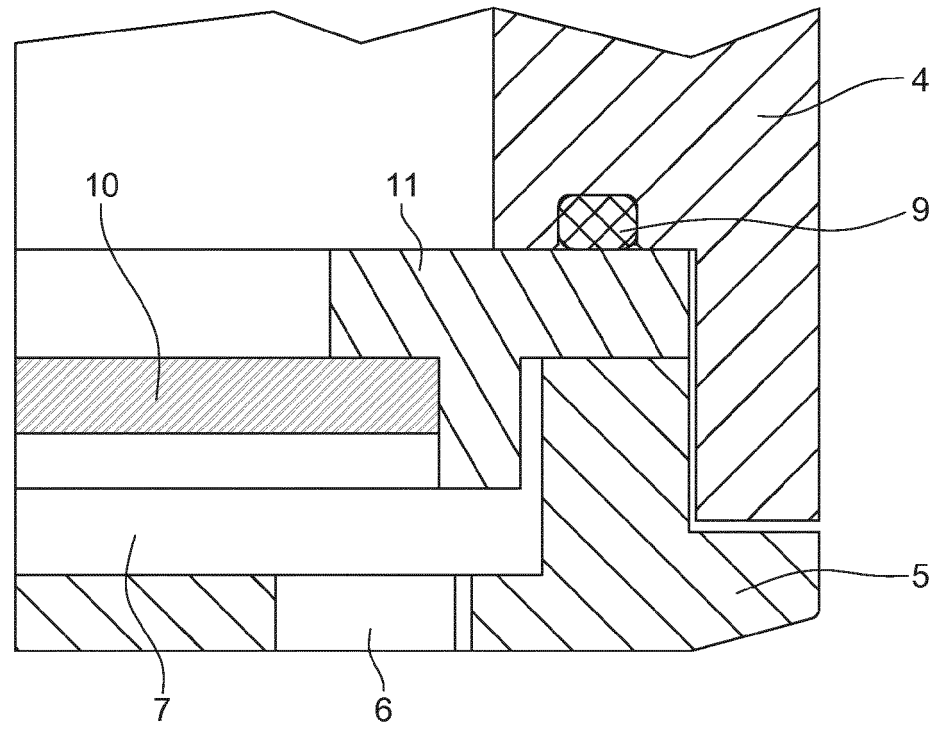


Fig. 4

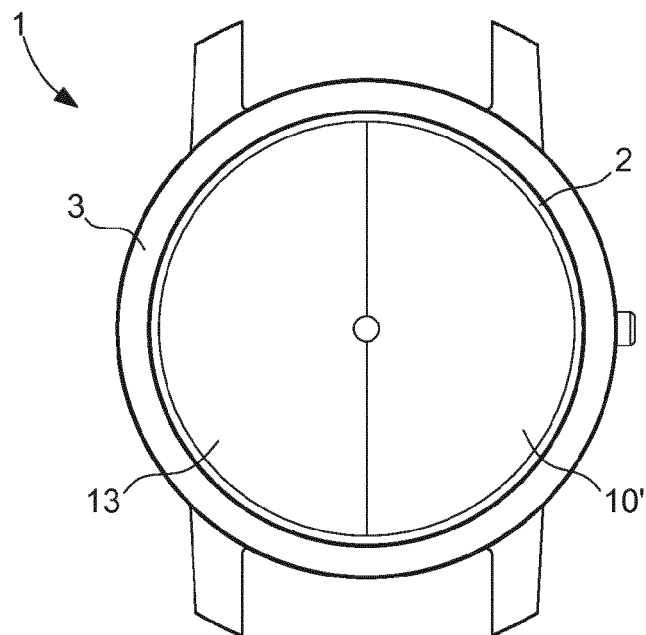
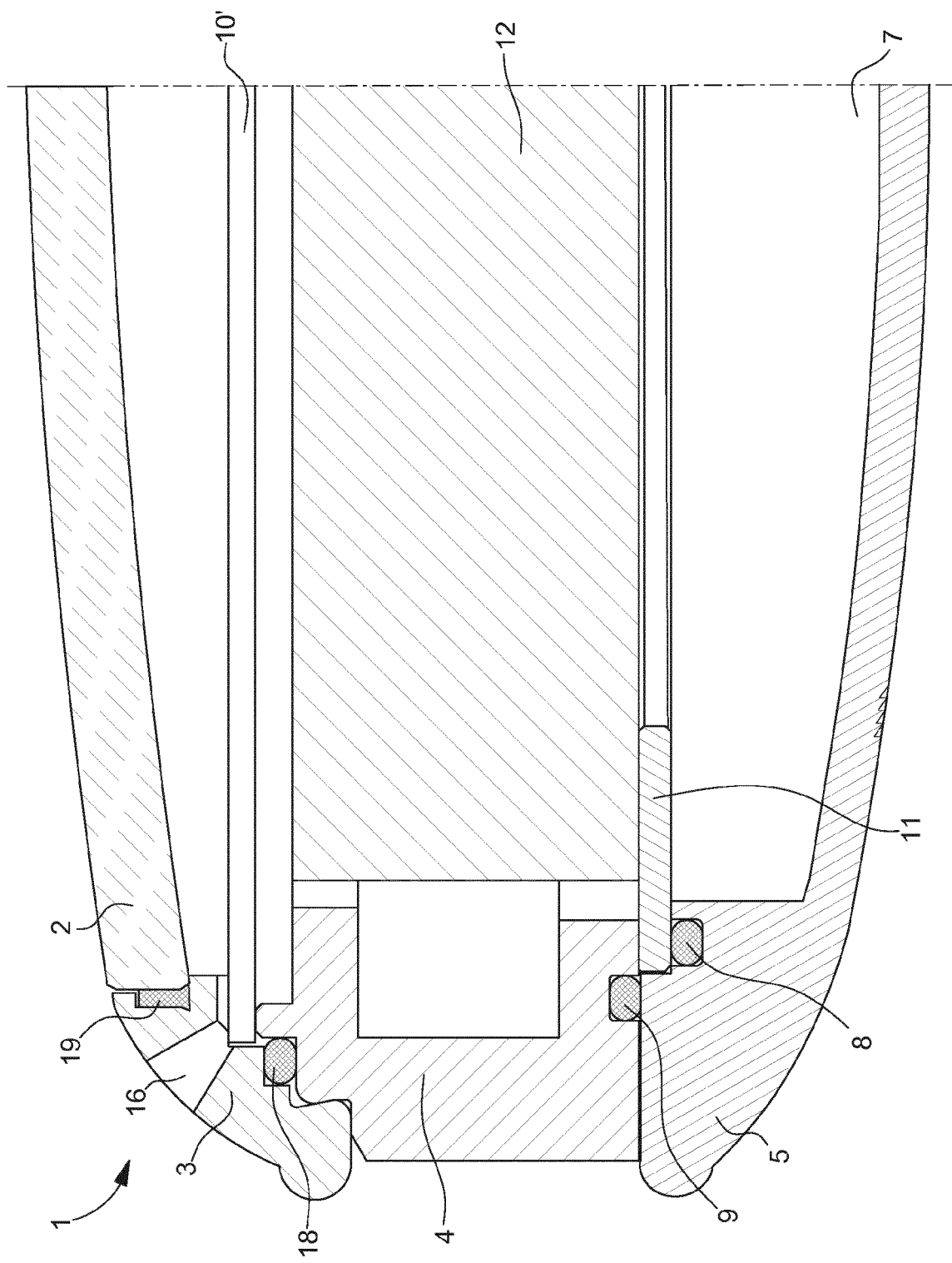


Fig. 3





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 19 1103

5

10

15

20

25

30

35

40

45

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 2 942 675 A1 (SOCIÉTÉ ANONYME DE LA MANUFACTURE D HORLOGERIE AUDEMARS PIGUET & CIE []) 11 novembre 2015 (2015-11-11)	1,5, 19-22	INV. G04B21/08 G04B23/02 G04B37/00 G10K13/00
Y	* phrases 25-27, alinéa 0037; revendication 1; figures 2,3 *	5-8,10, 22-27	
A	-----	2-4,9, 11-18	
X	WO 2017/024104 A1 (CATALYST LIFESTYLE LTD [CN]; WRIGHT JOSHUA [CN]) 9 février 2017 (2017-02-09)	1,5-7	
A	* alinéa [0042] *	2-4,8-31	
Y	Anonymous: "Matériau composite", Wikipédia, l'encyclopédie libre. 15 décembre 2016 (2016-12-15), XP002779253, Extrait de l'Internet: URL:http://web.archive.org/web/20161215054406/https://fr.wikipedia.org/wiki/Mat%C3%A9riau_composite * le document en entier *	5-8,10	
	-----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Y	EP 2 461 220 A1 (MONTRES BREGUET SA [CH]) 6 juin 2012 (2012-06-06) * alinéas [0034] - [0036]; revendications 14-16; figure 3 *	22-27	G04B G10K
A	US 1 503 570 A (FRIEDRICH WEIHENMEYER) 5 août 1924 (1924-08-05) * le document en entier *	1-31	
A,D	BE 414 646 A (U. CORDIEZ) 30 avril 1936 (1936-04-30) * le document en entier *	1-31	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		19 mars 2018	Camatchy Toppé, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

50

55

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 17 19 1103

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

19-03-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2942675 A1	11-11-2015	CN 105093903 A	25-11-2015
		EP 2942675 A1	11-11-2015
		HK 1217541 A1	13-01-2017
		JP 2015215348 A	03-12-2015
		US 9164487 B1	20-10-2015
WO 2017024104 A1	09-02-2017	CN 107850872 A	27-03-2018
		US D798744 S	03-10-2017
		US 2017035156 A1	09-02-2017
		US 2017347764 A1	07-12-2017
		WO 2017024104 A1	09-02-2017
EP 2461220 A1	06-06-2012	CN 102540854 A	04-07-2012
		EP 2461220 A1	06-06-2012
		HK 1172958 A1	12-06-2015
		JP 5863416 B2	16-02-2016
		JP 2012118067 A	21-06-2012
		US 2012140602 A1	07-06-2012
US 1503570 A	05-08-1924	AUCUN	
BE 414646 A	30-04-1936	BE 414646 A	30-04-1936
		GB 453755 A	17-09-1936

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- BE 414646 A [0007]